

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 5 月 22 日 (22.05.2003)

PCT

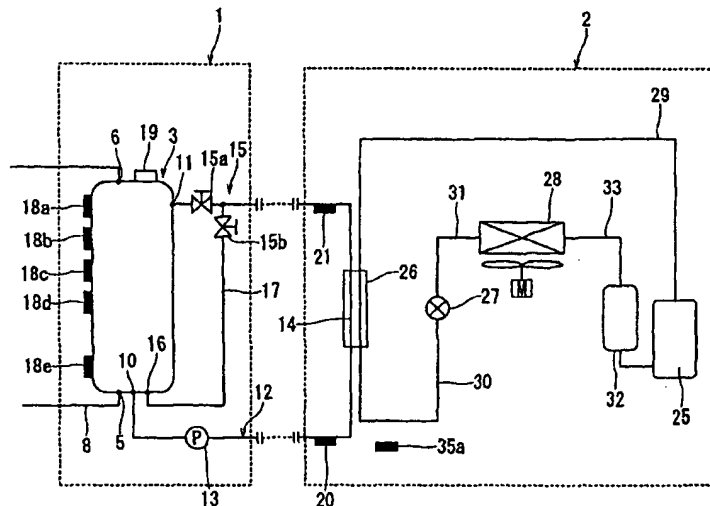
(10) 国際公開番号  
WO 03/042606 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F24H 1/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/11716 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 千田 孝司  
(22) 国際出願日: 2002 年 11 月 11 日 (11.11.2002) (CHIDA, Kouji) [JP/JP]; 〒525-8526 滋賀県 草津市 岡本町字大谷 1000 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 坂本 真一  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (SAKAMOTO, Shinichi) [JP/JP]; 〒525-8526 滋賀県 草津市 岡本町字大谷 1000 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP).  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 前田 弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒550-0004 大阪府 大阪市 西区靱本町 1 丁目 4 番 8 号 太平ビル Osaka (JP).  
特願 2001-347571 2001 年 11 月 13 日 (13.11.2001) JP  
特願 2002-278620 2002 年 9 月 25 日 (25.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒530-8323 大阪府 大阪市 北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).  
(81) 指定国 (国内): US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: HEAT PUMP TYPE HOT WATER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: ヒートポンプ式給湯装置



(57) Abstract: A hot water supply device has a hot water storage tank (3), and a circulation line (12) connecting a water intake port (10) in the bottom of the hot water storage tank (3) to a hot water inlet port (11) in the top of the hot water storage tank (3). Placed in the circulation line (12) are a water circulation pump (13) and a heat exchange line (14). A boiling operation is performed by heating the unheated water from the water intake port (10) and returning the boiling water to the hot water inlet port (11). The circulation line (12) is provided with a bypass flow path (17) branching from the hot water inlet port (11) and connected to the bottom of the hot water storage tank (3). If the open-air temperature is not more than the freeze prevention reference open-air temperature, a freeze prevention operation is performed for circulation by driving the water circulation pump (13) and returning the water from the hot water storage tank (3) to the hot water storage tank (3) through the bypass flow path (17).

[続葉有]



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

貯湯タンク（3）と、貯湯タンク（3）の底部側の取水口（10）と貯湯タンク（3）の上部側の湯入口（11）とを結ぶ循環路（12）とを有する。循環路（12）には、水循環用ポンプ（13）と熱交換路（14）とを介設する。熱交換路（14）をヒートポンプ式加熱源により加熱し、取水口（10）からの未加熱水を沸上げて湯入口（11）に返流する沸上げ運転を行う。循環路（12）には、湯入口（11）側から分岐して貯湯タンク（3）の底部側に接続されるバイパス用流路（17）を設ける。外気温度が凍結防止基準外気温以下等であるときに、水循環用ポンプ（13）を駆動させ、貯湯タンク（3）の水をバイパス用流路（17）を介して貯湯タンク（3）に返流させる循環の凍結防止運転を行う。

## ヒートポンプ式給湯装置

### 技術分野

この発明は、ヒートポンプ式給湯装置に関するものである。

### 背景技術

一般に、ヒートポンプ式給湯装置は、図 5 に示すように、貯湯タンク 5 1 を有するタンクユニット 5 2 と、水熱交換器 5 3 を有するヒートポンプユニット 5 4 とを備えている。貯湯タンク 5 1 の底部側の取水口 5 5 と、貯湯タンク 5 1 の上部側の湯入口 5 6 とを循環路 5 7 によって結び、この循環路 5 7 に水循環用ポンプ 5 8 と熱交換路 5 9 とを設けている。この場合、水熱交換器 5 3 が熱交換路 5 9 を構成し、この上記熱交換路 5 9 をヒートポンプ式加熱源により加熱するものである。すなわち、水循環用ポンプ 5 8 を駆動し、上記取水口 5 5 からの未加熱水を熱交換路 5 9 にて沸上げて上記湯入口 5 6 に返流する沸上げ運転を行う。

なお、ヒートポンプユニット 5 4 は、図示省略しているが、上記水熱交換器 5 3 以外に、圧縮機と膨張弁と蒸発器とを備え、圧縮機を駆動させることによって、上記水熱交換器 5 3 を凝縮器として機能させる。

#### 一解決課題一

しかしながら、冬場等の外気が低温である場合に上記沸上げ運転を長時間停止すれば、タンクユニット 5 2 とヒートポンプユニット 5 4 との間の配管（循環路 5 7）及び熱交換路 5 9 を構成する水熱交換器 5 3 内の水が凍結するおそれがあった。このため、上記圧縮機を駆動させることなく、水循環用ポンプ 5 8 のみを駆動させて、循環路 5 7 内の水を循環させる凍結防止運転を行っていた。

ところが、この循環路 5 7 の水を循環させると、取水口 5 5 から低温の水が循環路 5 7 へ流出し、この低温のままの水が湯入口 5 6 から返流する。

この場合、貯湯タンク 5 1 の上部（頂部）に出湯口 6 0 が設けられ、この出湯口 6 0 から台所や浴室に温湯が供給される。そのため、この貯湯タンク 5 1 に

## 2

は高温の温湯が貯められており、低温のままの水がこの上部に返流すると、この上部の高温の温湯の温度が低下して、台所や浴室に供給される温湯が低温となる。したがって、圧縮機を駆動させる沸上げ運転を行う必要があり、凍結防止のために、過大な入力エネルギーを必要として、消費電力の増大を招いていた。

この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、過大な入力エネルギーを必要とせずに循環路の凍結を防止することが可能なヒートポンプ式給湯装置を提供することにある。

## 発明の開示

そこで、第1の発明のヒートポンプ式給湯装置は、貯湯タンク3と、この貯湯タンク3の底部側の取水口10とこの貯湯タンク3の上部側の湯入口11とを結ぶ循環路12とを有し、この循環路12に水循環用ポンプ13と熱交換路14とを設け、この熱交換路14をヒートポンプ式加熱源により加熱して、上記取水口10からの未加熱水を沸上げて上記湯入口11に返流する沸上げ運転を行うヒートポンプ式給湯装置を前提としている。

そして、上記循環路12には、湯入口11側から分岐して上記貯湯タンク3の底部側に接続されるバイパス用流路17を設け、外気温度が凍結防止基準外気温以下であるとき、及び上記循環路12内の水が凍結防止基準温以下であるときのすくなくともいずれか一方の場合には、上記水循環用ポンプ13を駆動させ、上記貯湯タンク3の水を取水口10から上記循環路12へ流出させて上記バイパス用流路17を介して上記貯湯タンク3の底部側に返流させる循環の凍結防止運転を行うことを特徴としている。

この第1の発明のヒートポンプ式給湯装置では、外気温度が凍結防止基準外気温以下であるとき、及び上記循環路12内の水が凍結防止基準温以下であるときのすくなくともいずれか一方の場合に、貯湯タンク3の水を取水口10から上記循環路12へ流出させてバイパス用流路17を介してこの貯湯タンク3の底部側に返流させる。

この際、上記凍結防止基準外気温は、この温度以下となれば、上記循環路12が凍結するおそれがある温度を設定することができる。また、上記凍結防止基

## 3

準温は、この温度以下となれば、上記循環路 1 2 が凍結するおそれがある温度を設定することができる。これにより、外気温度がこの凍結防止基準外気温以下となった際に、循環路 1 2 内の水を循環させることができる。また、循環路 1 2 内の水の温度がこの凍結防止基準温以下に低下した際に、循環路 1 2 内の水を循環させることができる。

すなわち、凍結のおそれがある場合に、循環路 1 2 内の水が循環して凍結するのを防止することができる。この際、循環路 1 2 の水は貯湯タンクの底部側に返流されるので、貯湯タンク 3 の上部の高温の温湯に低温の水が混合されず、使用（利用）する温湯の温度低下を防止することができる。

また、第 2 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、外気温度が凍結防止基準外気温以下であり、かつ上記循環路 1 2 内の水が凍結防止基準温以下であるときに、上記循環の凍結防止運転を行うことを特徴としている。

この第 2 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、外気温度が凍結防止基準外気温以下であり、かつ上記循環路 1 2 内の水が凍結防止基準温以下であるときに、循環路 1 2 内の水を循環させる循環の凍結防止運転を行うことができる。

すなわち、上記第 1 の発明と同様に、上記凍結防止基準外気温として、この温度以下となれば、上記循環路 1 2 が凍結するおそれがある温度を設定する。また、上記凍結防止基準温として、この温度以下となれば、上記循環路 1 2 が凍結するおそれがある温度を設定する。

このように設定すると、外気温度および循環路 1 2 内の水の温度が上記基準値以下となれば、凍結するおそれが極めて高く、このときに、循環の凍結防止運転を行って確実に凍結を防止することができる。

また、第 3 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、上記循環路 1 2 内の水の温度が上記凍結防止基準温よりもさらに低い低温基準値以下であるときに、上記ヒートポンプ式加熱源の沸上げによる加熱の凍結防止運転を行うことを特徴としている。

この第 3 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、循環路 1 2 内の水の温度が極めて低く凍結するおそれが高い場合に、ヒートポンプ加熱源の沸上げによる加熱の凍結防止運転を行って、循環路 1 2 内の水を温めることができる。これによ

## 4

り凍結を確実に防止することができる。

なお、ヒートポンプ加熱源にて沸上げる場合、通常はバイパス用通路 17 を介することなく貯湯タンク 3 に返流する運転を行うことになるが、バイパス用通路 17 を介して貯湯タンク 3 に返流するような運転を行ってもよい。

また、第 4 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、上記循環の凍結防止運転を所定時間継続した後、上記循環路 12 内の水の温度が上記凍結防止基準温よりもさらに低い低温基準値以下であるときに、上記ヒートポンプ式加熱源の沸上げによる加熱の凍結防止運転を行うことを特徴としている。

この第 4 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、循環路 12 の水を加熱することなく、単に循環路 12 内の水を循環させるのみではまだ凍結のおそれがある場合に、ヒートポンプ式加熱源の沸上げによる加熱の凍結防止運転を行って確実に凍結を防止することができる。

また、第 5 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、外気温度が上記凍結防止基準外気温よりも高い凍結防止解除外気温以上、及び上記循環路 12 内の水の温度が上記凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除入水温以上のすくなくともいずれか一方の場合に、上記凍結防止運転を停止することを特徴としている。

この第 5 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、外気温度が上記凍結防止基準外気温よりも高い凍結防止解除外気温以上や上記循環路 12 内の水の温度が上記凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除入水温以上のときには、凍結のおそれがないので、このような状態で、凍結防止運転を停止することができる。これにより、不必要な凍結防止運転を回避することができる。

また、第 6 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、外気温度が上記凍結防止基準外気温よりも高い凍結防止解除外気温以上、及び上記循環路 12 内の水の温度が上記凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除温以上となったときから所定時間を経過したときのすくなくとも一方の場合に、上記凍結防止運転を停止することを特徴としている。

この第 6 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、循環路 12 内の水の温度が上記凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除温以上となったときから所定時間を経過したときには、凍結しない確率が高く、不必要な凍結防止運転を確実に回避

することができる。

また、第 7 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、上記凍結防止基準温は、上記循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の前位側に対する温度であることを特徴としている。

この第 7 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、凍結防止運転は、循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の前位側の水の温度を基準とする。

また、第 8 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、上記凍結防止基準温は、上記循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の後位側に対する温度であることを特徴としている。

この第 8 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、凍結防止運転は、循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の後位側の水の温度を基準とする。

また、第 9 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、上記凍結防止基準温は、上記凍結防止基準温は、上記循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の前位側に対する温度と後位側に対する温度とを選択して設定されることを特徴としている。

この第 9 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、凍結防止運転は、循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の前位側と後位側の水の温度とを選択して基準とする。

また、第 10 の発明のヒートポンプ式給湯装置は、上記凍結防止基準温は、上記循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の前位側及び後位側に対する温度であることを特徴としている。

この第 10 の発明のヒートポンプ式給湯装置では、凍結防止運転は、循環路 1 2 の熱交換路 1 4 の前位側及び後位側の水の温度を基準とする。

#### －発明の効果－

第 1 の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、循環路及び熱交換路を構成する水熱交換器内等が凍結のおそれがある場合に、循環路内の水が循環して凍結するのを防止することができる。この際、循環路の水は貯湯タンクの底部側に逆流させるので、貯湯タンクの上部の高温の温湯に低温の水が混合されず、使用（利用）する温湯の温度低下を防止することができる。これにより、過大な入力エネルギーを必要とせず、省エネ化に寄与することができる。

## 6

第2の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、循環路及び熱交換路を構成する水熱交換器内等が凍結のおそれがある場合に、循環路内の水を循環させて凍結するのを確実に防止することができる。しかも、凍結のおそれない場合には、循環の凍結防止運転を行わないので、ランニングコストの低減に寄与する。

第3又は第4の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、循環路内の水が極めて低く凍結するおそれが高い場合に、加熱の凍結防止運転を行って確実に凍結を防止することができる。これにより、循環路等の凍結を確実に防止することができ、その後の通常の沸上運転を安定して行うことができ、貯湯タンク3に所望の量の高温の湯を貯湯することができる。しかも、貯湯タンクの温湯の温度の低下を確実に防止することができ、貯湯タンクから高温の温湯を安定して出湯させることができる。

第5又は第6の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、循環路等が凍結のおそれがなくなれば凍結防止運転を停止することができるので、不必要な凍結防止運転を回避することができ、一層の省エネ化を達成できる。しかも、凍結のおそれがあるときには、凍結防止運転を行うことができ、凍結を防止することができる。

第7の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、凍結防止運転は、循環路の熱交換路の前位側の水の温度を基準とする。これにより、凍結のおそれがあるときに、安定して凍結防止運転を行うことができる。

第8の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、凍結防止運転は、循環路の熱交換路の後位側の水の温度を基準とする。すなわち、熱交換路を通過して一層低温となるおそれがある部位を基準とするので、凍結防止運転開始の信頼性が向上する。

第9の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、凍結防止運転は、熱交換路の前位側又は後位側のどちらかの水の温度を基準とするので、凍結防止運転の判定を行い易い。

第10の発明のヒートポンプ式給湯装置によれば、凍結防止運転は、循環路の熱交換路の前位側及び後位側の水の温度を基準とする。これにより、凍結のおそれがあるときに、より一層安定して凍結防止運転を行うことができる。



## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明のヒートポンプ式給湯装置の実施形態を示す簡略図である。

図 2 は、上記ヒートポンプ式給湯装置の制御部の簡略ブロック図である。

図 3 は、上記ヒートポンプ式給湯装置の運転制御を示すフローチャート図である。

図 4 は、上記ヒートポンプ式給湯装置の他の運転制御を示すフローチャート図である。

図 5 は、従来のヒートポンプ式給湯装置の簡略図である。

## 発明を実施するための最良の形態

次に、この発明のヒートポンプ式給湯装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 は、このヒートポンプ式給湯装置の簡略図を示し、このヒートポンプ式給湯装置は、タンクユニット 1 と熱源ユニット（ヒートポンプユニット） 2 を備え、タンクユニット 1 の水（温湯）を熱源ユニット 2 にて加熱するものである。

タンクユニット 1 は貯湯タンク 3 を備え、この貯湯タンク 3 に貯湯された温湯が図示省略の浴槽等に供給される。すなわち、貯湯タンク 3 には、その底壁に給水口 5 が設けられると共に、その上壁に出湯口 6 が設けられている。そして、給水口 5 から貯湯タンク 3 に市水が供給され、出湯口 6 から高温の温湯が出湯される。また、貯湯タンク 3 には、その底壁に取水口 10 が開設されると共に、側壁（周壁）の上部に湯入口 11 が開設され、取水口 10 と湯入口 11 とが循環路 12 によって連結されている。そして、この循環路 12 には、水循環用ポンプ 13 と熱交換路 14 とが設けられている。なお、給水口 5 には給水用流路 8 が接続されている。

また、上記循環路 12 には、湯入口 11 側から分岐して上記貯湯タンク 3 の底部側に接続されるバイパス用流路 17 が設けられている。また、上記バイパス用流路 17 の分岐部よりも湯入口 11 側の循環路 12 に設けられる第 1 開閉弁（2 方向弁） 15 a と、バイパス用流路 17 に設けられる第 2 開閉弁（2 方向弁）

15bとからなる切換手段15が形成され、この切換手段15の切換にて循環路12の流路が変更される。

すなわち、第1開閉弁15aを開状態とすると共に、第2開閉弁15bを閉状態とすることによって、取水口10から循環路12に入った水（温湯）がこの循環路12を流れて湯入口11から貯湯タンク3に戻る運転となる。また、逆に、第2開閉弁15bを開状態とすると共に、第1開閉弁15aを閉状態とすることによって、取水口10から循環路12に入った水（温湯）がこの循環路12を流れてバイパス用流路17に入って、このバイパス用流路17から貯湯タンク3の底壁の接続口16を介して貯湯タンク3に戻るバイパス運転となる。

なお、切換手段15を3方弁にて構成することも可能である。また、バイパス用流路17を貯湯タンク3の底部側に接続する場合、貯湯タンク3の底壁の接続口16に直接接続するのではなく、循環路12の水循環用ポンプ13の上流側、つまり、取水口10と水循環用ポンプ13との間において接続してもよい。

ところで、貯湯タンク3には、上下方向に所定ピッチで4個の残湯量の検出器18a、18b、18c、18d、及び給水温度の検出器18eが設けられている。さらには、貯湯タンク3の上壁には、温度センサ（保安器）19が設けられている。上記検出器18a、18b、18c、18d、18e及び温度センサ19は、例えば、それぞれサーミスタからなる。

また、上記循環路12には、熱交換路14の上流側に取水サーミスタ20が設けられると共に、熱交換路14の下流側に出湯サーミスタ21が設けられている。

次に、熱源ユニット（ヒートポンプユニット）2は冷媒回路を備え、この冷媒回路は、圧縮機25と、熱交換路14を構成する水熱交換器26と、電動膨張弁（減圧機構）27と、空気熱交換器（蒸発器）28とを順に接続して構成される。すなわち、圧縮機25の吐出管29を水熱交換器26に接続し、水熱交換器26と電動膨張弁27とを冷媒通路30にて接続し、電動膨張弁27と蒸発器28とを冷媒通路31にて接続し、蒸発器28と圧縮機25とをアキュムレータ32が介設された冷媒通路33にて接続している。これにより、圧縮機25が駆動すると、水熱交換器26が凝縮器として機能して、後述するように、熱交換路

14を流れる水を加熱する。

ところで、このヒートポンプ式給湯装置の制御部は、図2に示すように、外気温検出手段35と、入水温検出手段36と、出湯温検出手段34と、タイマ手段37と、これらの各検出手段34、35、36、37からのデータ（数値）が入力される制御手段38とを備えている。なお、制御手段38は、例えば、マイクロコンピュータを用いて構成することができる。

この場合、図1に示すように、外気温検出手段35は外気サーミスタ35aからなり、入水温検出手段36は上記取水サーミスタ20からなり、出湯温検出手段34は上記出湯サーミスタ21からなる。すなわち、外気温検出手段35にて外気の温度が検出され、入水温検出手段36にて循環路12内の熱交換路14の前位側（上流側）の温度が検出され、出湯温検出手段34にて循環路12内の熱交換路14の後位側（下流側）の温度が検出され、これらの検出値が制御手段38に入力される。

また、この制御手段38には、凍結防止基準外気温と、凍結防止基準温等が入力されている。ここで、凍結防止基準外気温とは、外気温（外気温度）がこの凍結防止基準外気温以下に低下した場合に、循環路12が凍結するおそれがある温度である。また、凍結防止基準温には凍結防止基準入水温と凍結防止基準出湯温とがある。凍結防止基準入水温とは、入水温度（循環路12内の熱交換路14の前位側の温度）がこの温度以下に低下した場合に、循環路12が凍結するおそれがある温度である。凍結防止基準出湯温とは、出湯温度（循環路12内の熱交換路14の後位側の温度）がこの温度以下に低下した場合に、循環路12が凍結するおそれがある温度である。

そして、上記凍結防止基準外気温と凍結防止基準温（凍結防止基準入水温と凍結防止基準出湯温）とは設定手段39（図2参照）にて設定される。なお、凍結防止基準出湯温は、加熱されない低温の水に対するものであり、低温（例えば、3℃程度）である。

そして、制御手段38では、検出した外気温（外気温度）と凍結防止基準外気温とを比較すると共に、循環路12内の検出した水の温度と凍結防止基準温とを比較する。検出した外気温が凍結防止基準外気温以下であるときや、検出した

温度が凍結防止基準温以下であるときに、上記切換手段 15 を切換えて、バイパス運転可能状態としてポンプ 13 を駆動させる。これによって、取水口 10 から循環路 12 に入った水（温湯）がこの循環路 12 を流れてバイパス用流路 17 に入って、貯湯タンク 3 の底壁の接続口 16 から貯湯タンク 3 に戻るバイパス運転（循環の凍結防止運転）が行われる。

また、凍結防止基準温よりもさらに低く設定された低温基準値、凍結防止基準外気温よりも高い凍結防止解除外気温、及び凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除温が上記設定手段 39 にてそれぞれ設定される。そして、この低温基準値、凍結防止解除外気温、及び凍結防止解除温が上記制御手段 38 にそれぞれ入力される。

なお、上記低温基準値は、入水温度に対応する基準値と出湯温度に対応する基準値とがある。また、上記凍結防止解除温は、入水温度に対応する凍結防止解除入水温と出湯温度に対応する凍結防止解除出湯温とがある。

そして、検出した温度（入水温度及び／又は出湯温度）とこの低温基準値とが制御手段 38 にて比較され、検出した温度が低温基準値以下のとき等に、圧縮機 25 を駆動させて沸上運転である加熱の凍結防止運転を行う。また、検出した外気温とこの凍結防止解除外気温等が制御手段 38 にて比較され、外気温が凍結防止解除外気温以上のとき等に、上記循環の凍結防止運転や加熱の凍結防止運転が停止される。

次に、上記ヒートポンプ式給湯装置の運転動作を説明する。

圧縮機 25 を駆動させると共に、水循環用ポンプ 13 を駆動（作動）させる。すると、貯湯タンク 3 の底部に設けた取水口 10 から貯溜水（温湯）が流出し、これが循環路 12 の熱交換路 14 を流通する。そのときこの温湯は水熱交換器 26 によって加熱され（沸上げられ）、湯入口 11 から貯湯タンク 3 の上部に返流する。そして、このような動作を継続して行うことによって、貯湯タンク 3 に温湯が貯湯されることになる。この場合、出湯サーミスタ 21 にて検出し沸上げ温度が、予め設定された所定温度（例えば、85℃）以下であれば、切換手段 15 を切換え、温湯がバイパス用流路 17 に流れるバイパス運転（循環の凍結防止運

転)を行う。一方、上記所定温度を超えれば、切換手段 15 を切換え、温湯がバイパス用流路 17 に流れない通常の運転を行わせるようにすることも可能である。なお、現状の電力料金制度は夜間の電力料金単価が昼間に比べて低く設定されているので、この沸上運転は、低額である深夜時間帯に行い、コストの低減を図るようにするのが好ましい。

次に、通常の沸上げ運転を停止している場合のヒートポンプ式給湯装置の一つの制御方法を図 3 に示すフローチャート図に沿って説明する。

ステップ S 1 において、外気温が凍結防止基準外気温（例えば、3℃）以下かつ入水温度が凍結防止基準入水温（例えば、3℃）以下であるか否かを判断する。そして、これらが以下でなければそのままの停止状態を継続し、両温度がそれ以下であれば、ステップ S 2 へ移行して凍結防止モード①に入る。ここで、凍結防止モード①とは、バイパス運転が可能な状態に切換手段 15 を切換えて、水循環ポンプ 13 を駆動させるモードである。この際、圧縮機 25 を駆動させない。したがって、この凍結防止モード①では、外気が低下すると共に、循環路 12 の水の温度が低下して、この循環路 12 が凍結するおそれが生じた際に、循環路 12 内の水が循環する循環の凍結防止運転を行い、凍結を防止することができる。

その後はステップ S 3 へ移行して、凍結防止モード①を解除するか否かを判断する。すなわち、外気温が上記凍結防止基準外気温よりも所定値だけ高い凍結防止解除外気温（例えば、6℃）以上であるか、または入水温度が上記凍結防止基準入水温よりも所定値だけ高い凍結防止解除入水温（例えば、6℃）以上であるかを判断する。そして、どちらかがそれ以上であれば、ステップ S 4 へ移行して凍結防止モードを解除する。すなわち、水循環ポンプ 13 を停止してバイパス運転を停止する。次に、ステップ S 3 で凍結防止モード①を解除しない場合、つまり、外気温が凍結防止解除外気温以上でないと共に、入水温度が凍結防止解除入水温以上でない場合に、ステップ S 5 へ移行する。

このステップ S 5 では、入水温度が上記低温基準値（例えば、1℃）以下で、かつ上記凍結防止モード①が所定時間（例えば、30分）以上継続したかを判断する。この凍結防止モード①の継続時間は、上記タイマ手段 37 にて計測する。すなわち、上記凍結防止モード①が所定時間継続しているにもかかわらず、入水

## 12

温度が上記低温基準値以下であれば、ステップS 6の凍結防止モード②へ移行する。そして、ステップS 5で、凍結防止モード①が所定時間経過していても入水温度が低温基準値を超えていれば、ステップS 3に戻る。

ここで、凍結防止モード②とは、循環路1 2の温湯が湯入口1 1から貯湯タンク3に返流するように、上記切換手段1 5を切換えて、圧縮機2 5を駆動させる通常の沸上げ運転モードをいう。したがって、凍結防止モード②では、取水口1 0から循環路1 2に入った水（未加熱水）を熱交換路1 4にて沸上げて湯入口1 1から貯湯タンク3に返流する加熱の凍結防止運転となって、循環路1 2の凍結を確実に防止することができる。しかも、沸上げられた温湯を湯入口1 1から貯湯タンク3へ供給するので、出湯口6から出湯される利用側の湯の温度を低下させることがない。

凍結防止モード②に移行した後は、ステップS 7へ移行して、ステップS 3と同様、外気温が上記凍結防止基準外気温よりも所定値だけ高い凍結防止解除外気温（例えば、6℃）以上か、または入水温度が上記凍結防止基準入水温よりも所定値だけ高い凍結防止解除入水温（例えば、6℃）以上かを判断する。つまり、凍結防止モード②を解除するか否かを判断する。解除でなければ、凍結防止モード②をさらに続行する。解除であれば、ステップS 4へ移行し、この凍結防止モード②を解除してステップS 1に戻る。

このように、循環路1 2が凍結するおそれがある条件において、循環路1 2の水を循環させ、さらには、熱交換路1 4を使用して加熱することによって、凍結を防止することができる。しかも、熱交換路1 4を使用して加熱しない場合であっても、低温の水を貯湯タンク3の上部に返流させないので、この低温の水が貯湯タンク3の上部の高温の温湯と混合しない。この結果、出湯口6から出湯される温湯の温度を低下させることがなく、安定して高温の温湯を使用することができる。すなわち、バイパス運転（循環の凍結防止運転）を行っても、使用する温湯を低下させないので、無駄な沸上げ運転を行う必要がなくなって、省エネを達成することができる。しかも、凍結するおそれなくなれば、循環の凍結防止運転および加熱の凍結防止運転を停止することができ、無駄な運転を回避することができる。

また、他の制御方法として、次の図4のフローチャートのようにしてもよい。この場合、ステップS11において、外気温が凍結防止基準外気温（例えば、3℃）以下かつ出湯温度が凍結防止基準出湯温（例えば、3℃）以下であるか否かを判断する。そして、これらが以下でなければそのままの停止状態を継続し、両温度がそれ以下であれば、ステップS12へ移行して凍結防止モード①（バイパス用通路17を水が循環するモード）に入る。したがって、この凍結防止モード①では、外気が低下すると共に、循環路12の水の温度が低下して、この循環路12が凍結するおそれが生じた際に、循環路12内の水が循環する循環の凍結防止運転を行って凍結を防止することができる。

その後はステップS13へ移行して、凍結防止モード①を解除するか否かを判断する。すなわち、外気温が上記凍結防止基準外気温よりも所定値だけ高い凍結防止解除外気温（例えば、6℃）以上であるか、または所定時間（例えば60秒）経過したかを判断する。この所定時間のカウント開始としては、入水温度が上記凍結防止基準入水温（例えば、3℃）よりも所定値だけ高い凍結防止解除温（例えば、6℃）以上であり、かつ出湯温度が上記凍結防止基準出湯温（例えば、3℃）よりも所定値だけ高い凍結防止解除温（例えば、6℃）以上となったときである。そして、上記ステップS13でどちらかの条件が成立すれば、ステップS14へ移行して凍結防止モードを解除する。すなわち、水循環ポンプ13を停止してバイパス運転を停止する。

次に、ステップS13で凍結防止モード①を解除しない場合、つまり、外気温が凍結防止解除外気温以上でないと共に、所定時間経過していない場合に、ステップS15へ移行する。なお、ステップS13での所定時間のカウントは上記タイマ手段37にて計測する。

このステップS15では、入水温度が低温基準値（例えば、1℃）以下か又は出湯温度が低温基準値（例えば、1℃）以下であるかを判断する。すなわち、入水温度か出湯温度のどちらかが低温基準値であれば、ステップS16の凍結防止モード②（加熱の凍結防止運転）へ移行する。そして、ステップS15で、入水温度も出湯温度も低温基準値を越えていれば、ステップS13に戻る。したが

って、凍結防止モード②では、取水口 10 から循環路 12 に入った水（未加熱水）を熱交換路 14 にて沸上げて湯入口 11 から貯湯タンク 3 に返流する加熱の凍結防止運転となって、循環路 12 の凍結を確実に防止することができる。しかも、沸上げられた温湯を湯入口 11 から貯湯タンク 3 へ供給するので、出湯口 6 から出湯される利用側の湯の温度を低下させることがない。

凍結防止モード②に移行した後は、ステップ S 17 へ移行して、ステップ S 13 と同様、外気温が上記凍結防止基準外気温よりも所定値だけ高い凍結防止解除外気温（例えば、6℃）以上であるか、または所定時間（例えば 60 秒）経過したかを判断する。つまり、凍結防止モード②を解除するか否かを判断する。解除でなければ、凍結防止モード②をさらに続行する。解除であれば、ステップ S 14 へ移行し、この凍結防止モード②を解除してステップ S 11 に戻る。

ところで、上記実施の形態では、外気温と、入水温度（又は出湯温度）とがともに基準温度以下である場合に凍結防止モード①に入っていたが、外気温が凍結防止基準外気温以下、又は入水温度（出湯温度）が凍結防止基準温以下であれば、凍結防止モード①になるようにしてもよい。このように、どちらか一方のみに基づく場合、制御の演算処理等の簡略化を図ることができる。このため、凍結防止モード①に入る場合、外気温のみ、入水温度のみ、出湯温度のみをもって判断基準としてもよく、さらには、これら 3 種類のうち任意に 2 種類を選択してそれらを判断基準としたり、又は 3 種類全部を判断基準としたりしてもよい。

また、凍結防止モード解除を行う場合、つまり図 3 のステップ S 3 やステップ S 7 において、入水温度に代えて出湯温度を判断基準としたり、外気温が凍結防止解除外気温以上でかつ入水温度及び／又は出湯温度が凍結防止解除温以上でなければ、凍結解除を行わないようにしてもよい。

さらに、図 4 のステップ S 13 やステップ S 17 において、外気温が凍結防止解除外気温以上でかつ所定時間経過したときにでなければ、凍結解除を行わないようにしてもよく、さらに、この所定時間のカウント開始を、入水温度又は出湯温度のどちらかのみを基準とすることも可能である。

また、図 3 のステップ S 5 において、入水温度に代えて出湯温度を判断基準



とすることができ、入水温度のみ、出湯温度のみ、凍結防止モード①の継続時間のみに基づいて判断してもよく、さらには外気温に基づいて判断してもよい。

さらに、図4のステップS15で、入水温度及び出湯温度が共に基準温以下でなければ、ステップS16へ移行しないようにすることも可能である。

以上、この発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。

例えば、冷媒としては、ジクロロジフルオロメタン（R-12）、クロロジフルオロメタン（R-22）、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン（R-134a）のような冷媒であっても、二酸化炭素、エチレン、エタン、酸化窒素等の超臨界で使用する冷媒であってもよい。なお、冷媒が超臨界で使用する冷媒であれば、水熱交換器26は、圧縮機25にて圧縮された高温・高圧の超臨界冷媒を冷却する機能を有するガス冷却器となる。

また、凍結防止基準外気温や凍結防止基準温（凍結防止基準入水温、凍結防止基準出湯温）や低温基準値は、循環路12が凍結するであろう温度に基づいて決定（設定）するものであるので、使用する配管の長さや肉厚等に応じて変更することができる。したがって、凍結防止基準入水温と凍結防止基準出湯温とを相違させても、低温基準値において、凍結防止基準入水温に対するものと、凍結防止基準出湯温に対するものとで相違させてもよい。

さらに、上記図3のステップS5において、ヒートポンプユニットの沸上げによる加熱の凍結防止運転（凍結運転モード②）を行う基準となる継続時間（凍結運転モード①の継続時間）も30分に限るものではなく、外気温や入水温度等の種々の条件によって変更することができる。

また、図4のステップS13やステップS17においても、凍結防止モード解除の基準の所定時間も60秒に限るものではない。

なお、加熱の凍結防止運転を行う場合、上記実施の形態では、バイパス用流路17を使用することなく湯入口11から貯湯タンク3に返流させていたが、バイパス用流路17を介して貯湯タンク3に返流するようにしてもよい。

### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係るヒートポンプ式給湯装置は、貯湯タンクに温湯を貯湯するものに有用であり、特に、貯溜水が貯湯タンクと熱交換路との間を循環するものに適している。

## 請 求 の 範 囲

## 1. 貯湯タンク（3）と、

この貯湯タンク（3）の底部側の取水口（10）とこの貯湯タンク（3）の上部側の湯入口（11）とを結ぶ循環路（12）とを有し、

この循環路（12）に水循環用ポンプ（13）と熱交換路（14）とを設け、

この熱交換路（14）をヒートポンプ式加熱源により加熱して、上記取水口（10）からの未加熱水を沸上げて上記湯入口（11）に返流する沸上げ運転を行うヒートポンプ式給湯装置において、

上記循環路（12）には、湯入口（11）側から分岐して上記貯湯タンク（3）の底部側に接続されるバイパス用流路（17）を設け、

外気温度が凍結防止基準外気温以下であるとき、及び上記循環路（12）内の水が凍結防止基準温以下であるときのすくなくともいずれか一方の場合には、上記水循環用ポンプ（13）を駆動させ、上記貯湯タンク（3）の水を取水口（10）から上記循環路（12）へ流出させて上記バイパス用流路（17）を介して上記貯湯タンク（3）の底部側に返流させる循環の凍結防止運転を行うことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 2. 請求項1において、

外気温度が凍結防止基準外気温以下であり、かつ上記循環路（12）内の水が凍結防止基準温以下であるときに、上記循環の凍結防止運転を行うことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 3. 請求項1において、

上記循環路（12）内の水の温度が上記凍結防止基準温よりもさらに低い低温基準値以下であるときには、上記ヒートポンプ式加熱源の沸上げによる加熱の凍結防止運転を行う

ことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 4. 請求項 1 において、

上記循環の凍結防止運転を所定時間継続した後、上記循環路（12）内の水の温度が上記凍結防止基準温よりもさらに低い低温基準値以下であるときには、上記ヒートポンプ式加熱源の沸上げによる加熱の凍結防止運転を行うことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 5. 請求項 1、請求項 3 又は請求項 4 において、

外気温度が上記凍結防止基準外気温よりも高い凍結防止解除外気温以上、及び上記循環路（12）内の水の温度が上記凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除温以上のすくなくともいずれか一方の場合に、上記凍結防止運転を停止することを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 6. 請求項 1、請求項 3 又は請求項 4 において、

外気温度が上記凍結防止基準外気温よりも高い凍結防止解除外気温以上、及び上記循環路（12）内の水の温度が上記凍結防止基準温よりも高い凍結防止解除温以上となったときから所定時間を経過したときのすくなくとも一方の場合に、上記凍結防止運転を停止することを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 7. 請求項 1、請求項 3 又は請求項 4 において、

上記凍結防止基準温は、上記循環路（12）の熱交換路（14）の前位側に對する温度である  
ことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 8. 請求項 1、請求項 3 又は請求項 4 において、

上記凍結防止基準温は、上記循環路（12）の熱交換路（14）の後位側に對する温度である  
ことを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

9. 請求項 1、請求項 3 又は請求項 4 において、

上記凍結防止基準温は、上記循環路（12）の熱交換路（14）の前位側に対する温度と後位側に対する温度とを選択して設定されることを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

10. 請求項 1、請求項 3 又は請求項 4 において、

上記凍結防止基準温は、上記循環路（12）の熱交換路（14）の前位側及び後位側に対する温度であることを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

FIG. 1

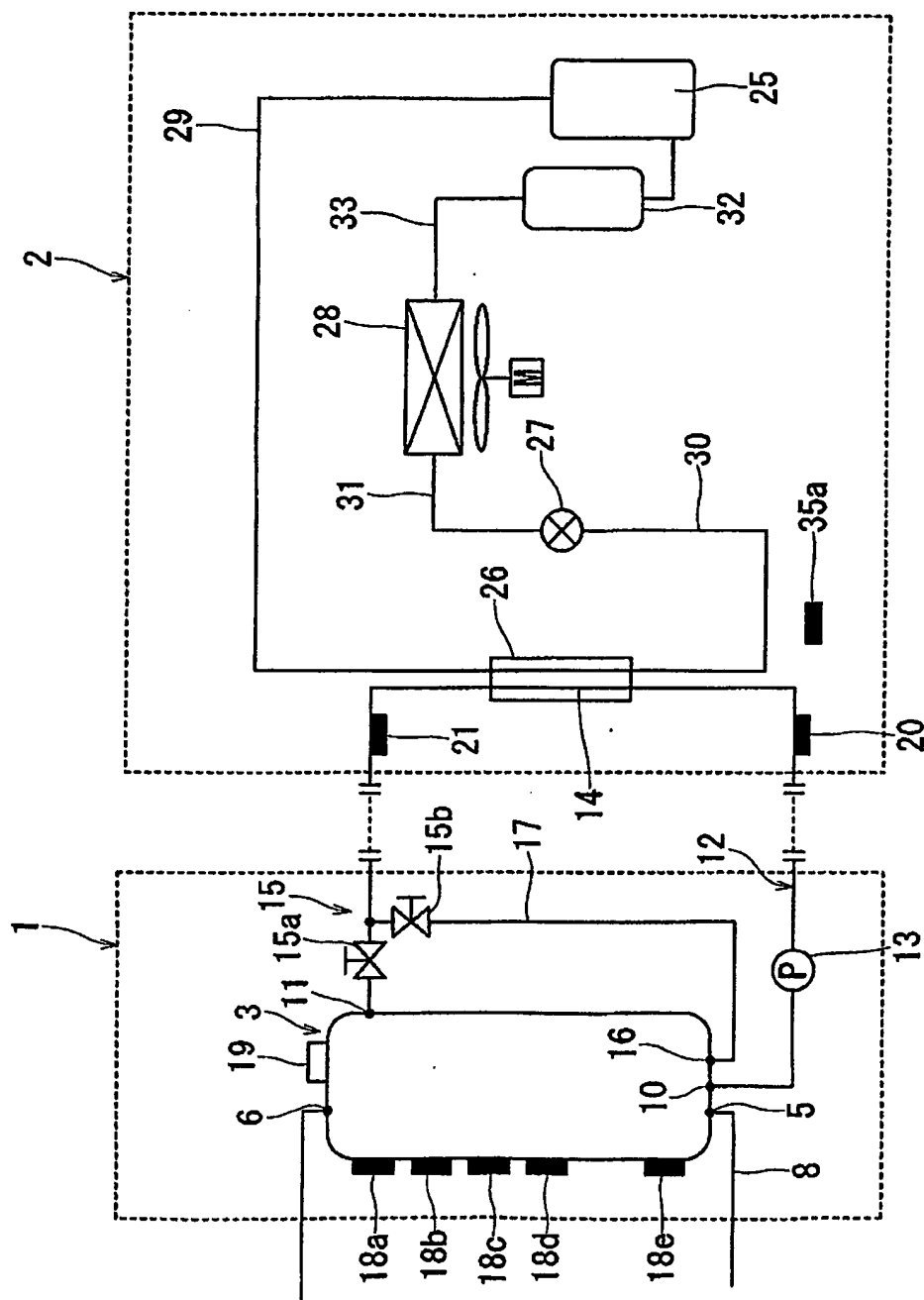
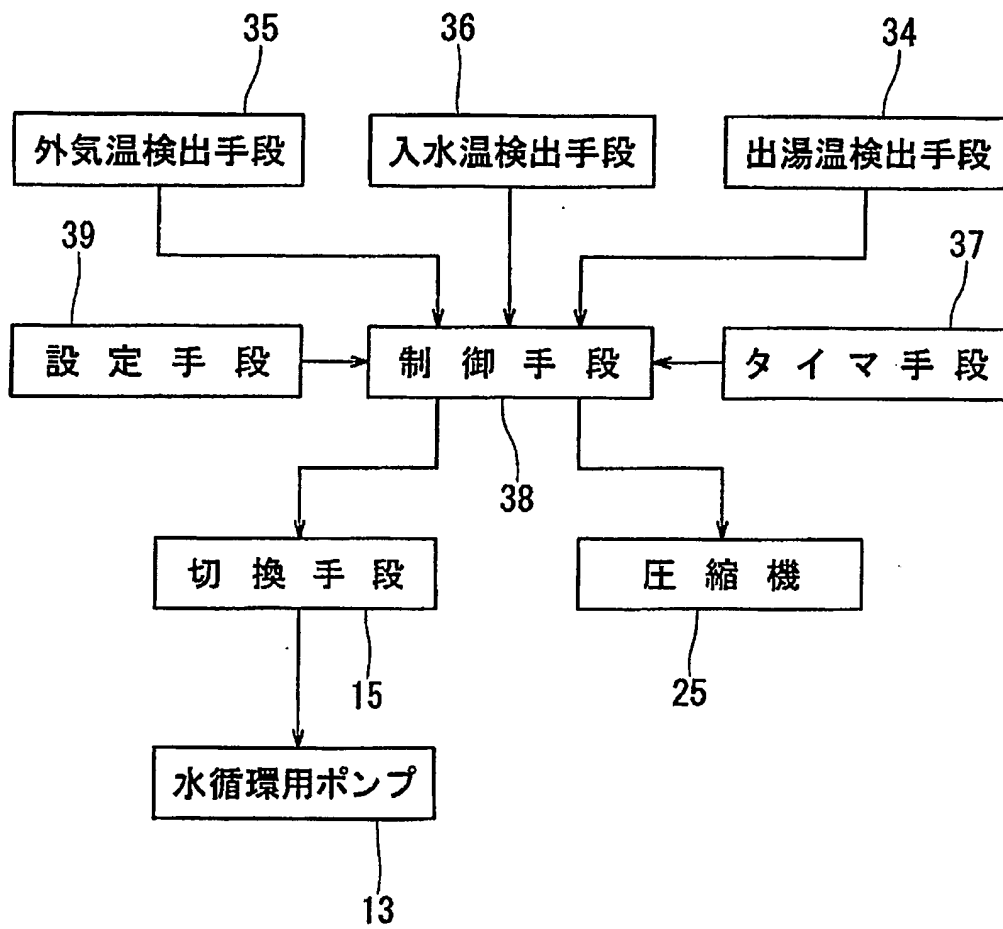
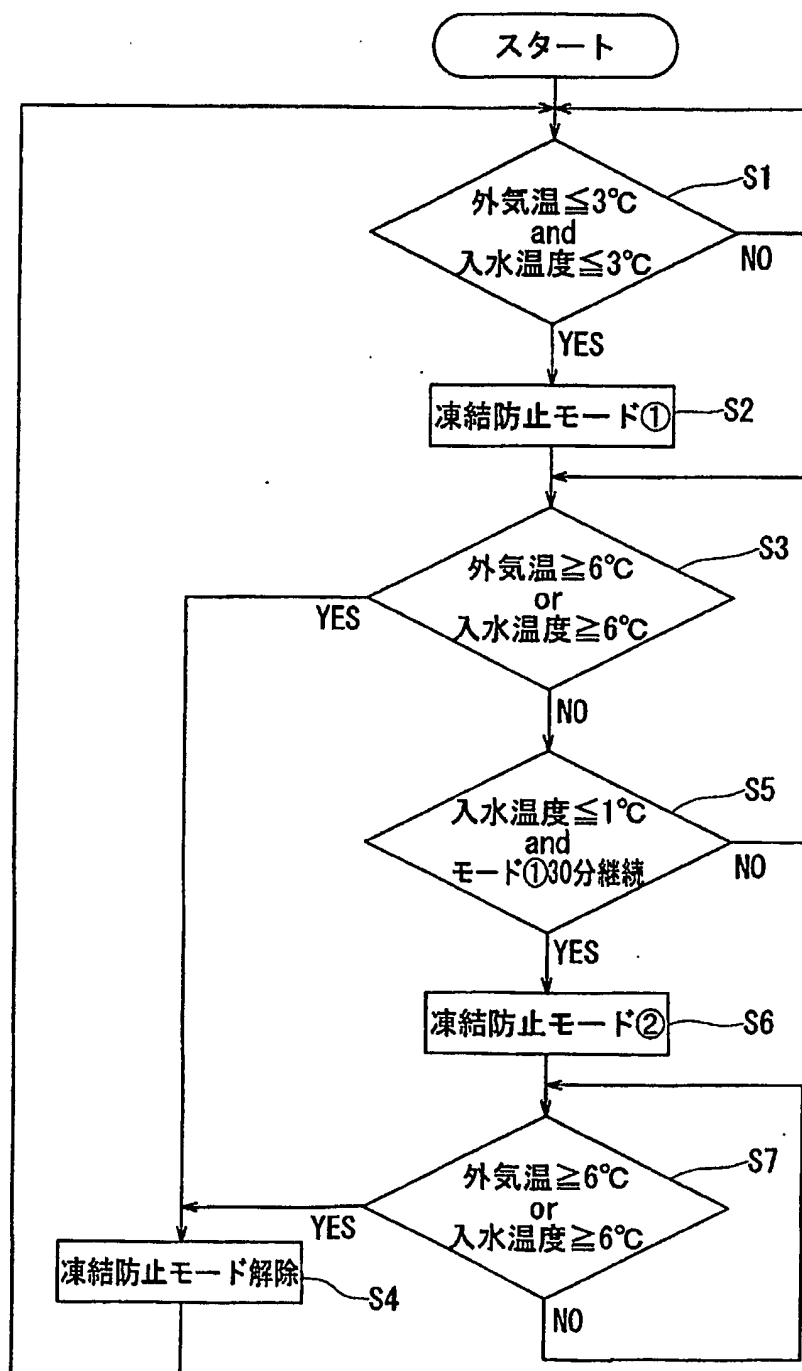


FIG. 2



3/5

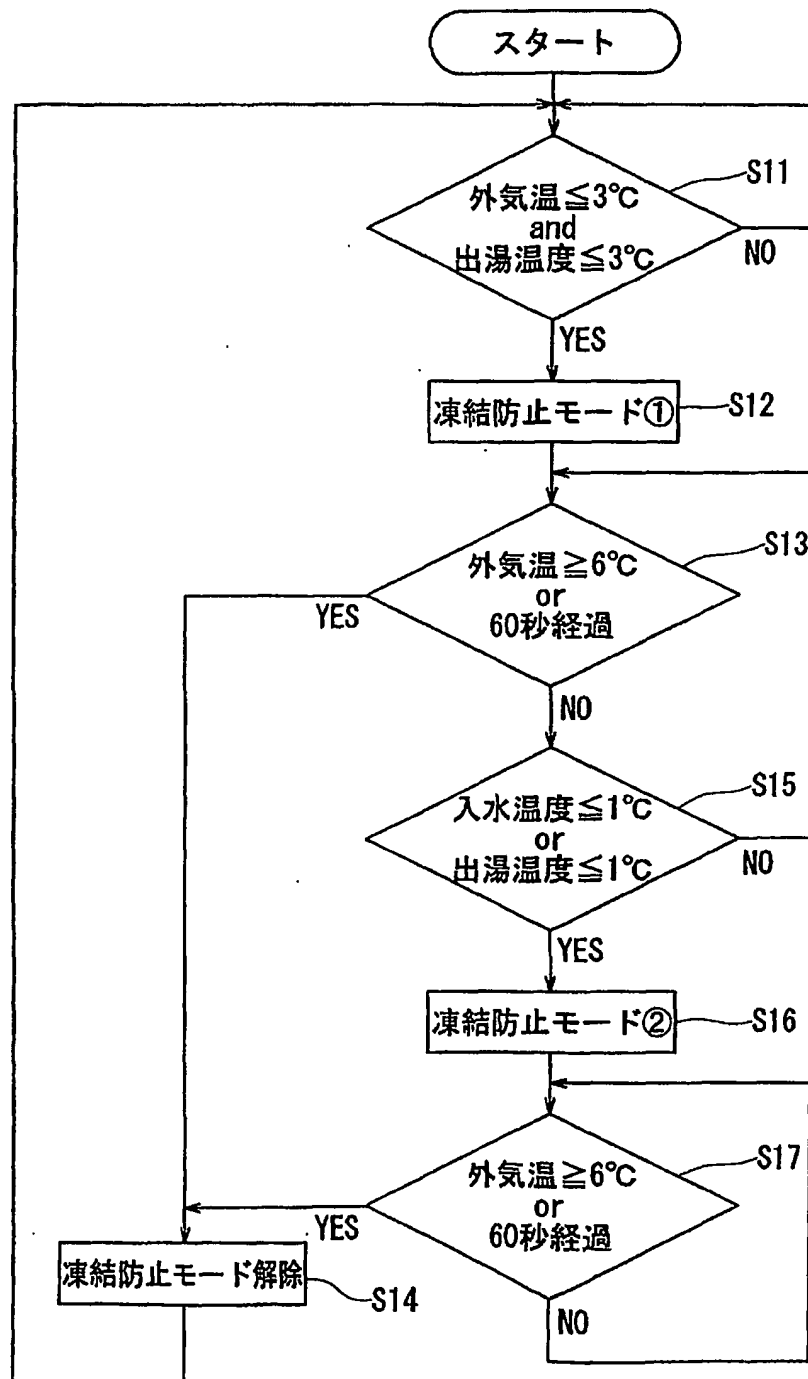
FIG. 3





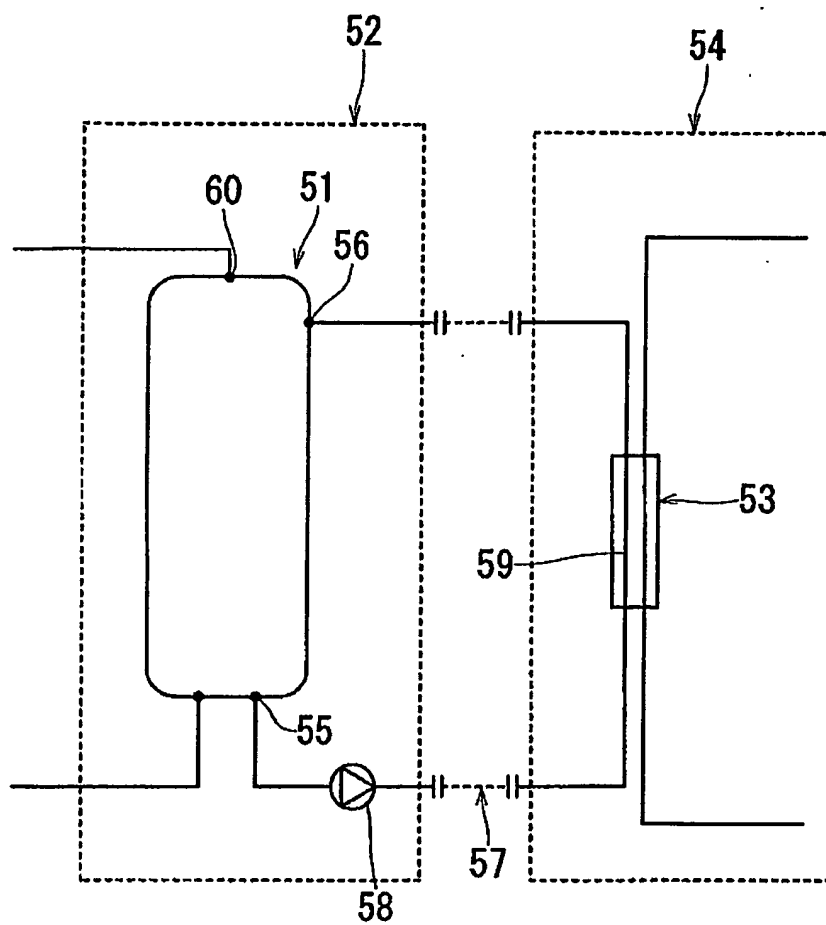
4/5

FIG. 4



5/5

FIG. 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11716

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F24H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F24H1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-63661 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 March, 1999 (05.03.99), (Family: none)	1-10
A	JP 1-17016 Y (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 May, 1989 (18.05.89), (Family: none)	1-10
A	JP 57-210241 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 December, 1982 (23.12.82), (Family: none)	1-10
A	JP 59-12249 A (Hitachi, Ltd.), 21 January, 1984 (21.01.84), (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 February, 2003 (12.02.03)Date of mailing of the international search report  
25 February, 2003 (25.02.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.


## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11716

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-97448 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 05 June, 1984 (05.06.84), (Family: none)	1-10
A	JP 60-114645 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 June, 1985 (21.06.85), (Family: none)	1-10
A	JP 61-130848 U (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 15 August, 1986 (15.08.86), (Family: none)	1-10
E,A	JP 2002-48399 A (Daikin Industries, Ltd.), 15 February, 2002 (15.02.02), (Family: none)	1-10
E,A	JP 2002-213821 A (Denso Corp.), 31 July, 2002 (31.07.02), (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> F 24H1/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> F 24H1/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 (1926-1996) 日本国公開実用新案公報 (1971-2003) 日本国実用新案登録公報 (1996-2003) 日本国登録実用新案公報 (1994-2003)		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-63661 A (ダイキン工業株式会社) 1999. 03. 05, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 1-17016 Y (松下電器産業株式会社) 1989. 05. 18, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 57-210241 A (松下電器産業株式会社) 1982. 12. 23, (ファミリーなし)	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 12. 02. 03	国際調査報告の発送日 25.02.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中川真一 電話番号 03-3581-1101 内線 3335	 3L 8410

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 59-12249 A (株式会社日立製作所) 1984. 01. 21, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 59-97448 A (三洋電機株式会社) 1984. 06. 05, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 60-114645 A (三菱電機株式会社) 1985. 06. 21, (ファミリーなし)	1-10
A	JP 61-130848 U (日立化成工業株式会社) 1986. 08. 15, (ファミリーなし)	1-10
E, A	JP 2002-48399 A (ダイキン工業株式会社) 2002. 2. 15, (ファミリーなし)	1-10
E, A	JP 2002-213821 A (株式会社デンソー) 2002. 07. 31, (ファミリーなし)	1-10